

УДК 911.3

М. І. Сеньків, аспірантка
кафедра економічної і соціальної географії,
Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. П. Дорошенка, 41, Львів, 79000, Україна
m.senkiv@lnu.edu.ua

ГЕОЛОГІСТИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ РОЗПОДІЛЬЧИХ ЦЕНТРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

У статті поставлені та розв'язані задачі оптимізації розміщення логістичних розподільчих центрів для низки важливих сільськогосподарських продуктів на основі центрографії та мінімуму сумарних відстаней. З використанням центрографічного аналізу вивчене оптимальне розміщення розподільчих центрів для цукрових буряків у Західному регіоні України. На основі задачі мінімуму сумарних відстаней вивчене оптимальне розміщення розподільчих центрів для картоплі, овочів, м'яса в Західному регіоні України. Задачі проілюстровані відповідними картосхемами і здійснений змістовний аналіз отриманих результатів.

Ключові слова: оптимізація розміщення, розподільчий центр, центрографічний аналіз, задача мінімуму сумарних відстаней, Західний регіон України.

ВСТУП

У суспільно-географічних дослідженнях задачі оптимізації виникають під час проектування нової або вдосконалення існуючої регіональної логістичної системи, важливим елементом якої є мережа розподільчих центрів. Місце розташування розподільчих центрів суттєво впливає на витрати, які виникають у процесі руху матеріального потоку, а через них і на кінцеву вартість реалізованого продукту. Тому для підприємств, які проектують товаропровідну мережу, раціональне розміщення розподільчих центрів є вагомим фактором конкурентоздатності. Здійснити оптимізацію розміщення розподільчих центрів можна за допомогою вирішення задач центрографії та мінімуму сумарних відстаней, адже ці задачі мають науково-практичне значення і широко застосовуються у розподільчій геологістиці.

Незважаючи на існуючу розвинену теоретичну та методичну базу геологістики, її прикладні аспекти залишаються недостатньо дослідженими серед українських суспільних географів. Це стосується, зокрема, загальної проблеми вибору найкращого місця для розподільчого центру в логістичному ланцюзі. Теоретичні та методичні основи геологістичної оптимізації розміщення розподільчих центрів знаходимо у працях І. Смирнова, В. Грицевича, М. Григорак, Р. Ларіної та ін. Зокрема, проф. І. Смирнов проаналізував сутність, головні поняття та методи збутової (розподільчої) логістики як функціональної

складової суспільно-географічної логістики [7]. У працях В. Грицевича [3, 5] подана суспільно-географічна методика застосування центрографії, як одного з головних методів розподільчої логістики. Означення розподільчого центру, принципи розташування розподільчих центрів, а також види товаропровідних мереж охарактеризовані в роботі М. Григорак [2]. У праці Р. Ларіної обґрунтоване місце розподільчих центрів, складів і терміналів в регіональній логістичній системі [6]. Практичні рекомендації щодо оптимізації матеріальних потоків регіону на засадах логістики шляхом створення регіонального логістичного центру розроблені в роботі М. Ваховської [1].

У даному дослідженні автор вперше ставить перед собою мету обґрунтувати розміщення розподільчих центрів сільськогосподарської продукції у Західному регіоні України на основі методів оптимізації. Об'єктом дослідження є виробництво цукрових буряків, картоплі, овочів, м'яса в межах Західного регіону України. Предмет дослідження – геологістична оптимізація розміщення розподільчих центрів для цукрових буряків, картоплі, овочів, м'яса у Західному регіоні України.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Геологістична оптимізація розміщення розподільчих центрів для цукрових буряків, картоплі, овочів, м'яса у Західному регіоні України здійснена на основі центрографічного аналізу і задачі мінімуму сумарних відстаней. Показники обсягу виробництва продукції у розрізі адміністративних районів взяті зі статистичних щорічників областей Західного регіону України.

Варто зазначити, що у загальному випадку, постановка оптимізаційної задачі включає три блоки. У першому блоці фіксується сукупність змінних оптимізації. Це ті змінні, значеннями яких у рамках конкретної задачі можна маніпулювати для досягнення оптимального ефекту. Другий блок – це критерій оптимізації. В ньому визначають функцію мети (цільову функцію) від змінних оптимізації і зазначають, що потрібно з нею зробити для розв'язання оптимізаційної задачі: максимізувати чи мінімізувати. Третій блок включає сукупність обмежень на змінні оптимізації.

У загальному випадку, постановка оптимізаційної задачі формулюється так: визначити такі значення змінних оптимізації, при яких досягається оптимум (максимум чи мінімум) цільової функції і задовольняються всі обмеження [4].

Зробимо постановку задачі геологістичної оптимізації розміщення розподільчого центра на основі центрографічного аналізу. Нехай на досліджуваній території знаходяться M виробників (споживачів) певної продукції, координати яких (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, M$. Позначимо через p_i , $i = 1, \dots, M$ значення деякого абсолютного показника, що характеризує обсяг виробництва (споживання) цієї продукції. Ставиться задача визначити координати (X, Y) розподільчого центра, що приймає цю продукцію, для якого зважена сума квадратів відстаней до ви-

робників (споживачів) є мінімальною. Розглянемо задачу за вищеописаними логічними блоками.

Змінними оптимізації є координати X , Y . Квадрат відстані від розподільчого центра до i -го виробника (споживача) обчислимо за формулою Евклідової відстані. Тоді зважену суму квадратів відстаней можна записати так:

$$S(X, Y) = \sum_{i=1}^M p_i \cdot [x_i - X]^2 + (y_i - Y)^2]$$

Критерієм оптимізації є мінімізація цієї функції. Третій блок у цій задачі відсутній. У деяких регіонах дуже неправильної форми він може бути присутній, якщо потрібно гарантувати належність знайденого центра до території регіону.

Розв'язком такої задачі є координати центра ваги досліджуваного показника, які можна обчислити за формулами центрографічного аналізу:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^M p_i x_i}{P}, \quad Y = \frac{\sum_{i=1}^M p_i y_i}{P},$$

де $P = \sum_{i=1}^M p_i$ – сумарне значення абсолютного показника.

Зробимо постановку задачі геологістичної оптимізації розміщення розподільчого центра на основі мінімуму сумарних відстаней. Нехай на досліджуваній території знаходяться M виробників (споживачів) певної продукції, координати яких (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, M$. Позначимо через p_i , $i = 1, \dots, M$ значення деякого абсолютного показника, що характеризує обсяг виробництва (споживання) продукції. Ставиться задача визначити координати X , Y розподільчого центра, що приймає цю продукцію, для якого зважена сума квадратів відстаней до виробників (споживачів) є мінімальною.

Змінними оптимізації тут також є координати X , Y . Відстань від розподільчого центра до i -го виробника (споживача) обчислюємо за формулою Евклідової відстані $\sqrt{(x_i - X)^2 + (y_i - Y)^2}$. Тоді зважену суму квадратів відстаней можна записати так: $S(X, Y) = \sum_{i=1}^M p_i \cdot \sqrt{(x_i - X)^2 + (y_i - Y)^2}$.

Критерієм оптимізації є мінімізація функції $S(X, Y)$.

Блок обмежень у цій задачі теж відсутній, хоча в деяких регіонах дуже неправильної форми він може бути присутній, якщо потрібно гарантувати належність знайденого центра до території регіону.

Цю задачу розв'яжемо відносно X , Y числовими методами, використовуючи програмне забезпечення пакету «Excel».

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На основі центрографічного аналізу досліджене оптимальне розміщення розподільчих центрів для цукрових буряків, вирощених у межах Волинської, Івано-Франківської, Львівської, Рівненської, Тернопільської, Хмельницької, Чернівецької областей (у Закарпатській області виробництво цукрових буряків відсутнє) і Західного регіону України загалом.

Розраховане розміщення центрів ваги зображене на рис. 1. У Волинській області центр ваги знаходиться поруч із районним центром Локачі між Гнідавським та Іваничівським цукровими заводами. Недалеко від міста Локачі проходить автодорога національного значення Н22 у напрямку Луцька. У Рівненській області центр ваги виявився недалеко від міста Дубно, через яке проходять міжнародні траси М06 і М19, зокрема, і в напрямку Гнідавського цукрового заводу. У Львівській області центр ваги знаходиться на відстані 25 км на південний захід від міста Радехів, через яке проходить автодорога національного значення Н17, і де знаходиться єдиний діючий в області Радехівський цукровий завод. В Івано-Франківській області центр ваги розташовується біля міста Городенка. Варто зазначити, що в Городенці раніше функціонував цукровий завод, проте зараз в області немає діючих заводів з виробництва цукру. Неподалік Городенки проходить міжнародна траса М19 у напрямку Чернівців. У Чернівецькій області також немає діючих цукрових заводів, а центр ваги знаходиться біля міста Заставна, неподалік якого проходить міжнародна траса М19 у напрямку Чернівців. У Тернопільській області центр ваги знаходиться біля міста Терехівля, що на міжнародній трасі М19 між Чортківським, Збарзьким та Хоростківським цукровими заводами.

Саме в Тернопільській області на відстані 24 км на північ від діючого Збарзького цукрового заводу знаходиться центр ваги виробництва цукрових буряків Західного регіону України. Найбільший обсяг виробництва цукрових буряків і найбільшу кількість цукрових заводів має Хмельницька область. Тому логічно, що діючі цукрові заводи області (Красилівський, Старокостянтинівський, Теофіпольський, Наркевицький і Волочиський) компактно розміщуються навколо центру ваги біля міста Красилова на невеликих відстанях. Неподалік Красилова проходить автодорога національного значення Н03 у напрямку Хмельницького.

Розраховане розміщення центрів найменших відстаней виробництва картоплі зображене на рис. 2. У Волинській області такий центр знаходиться біля Ковеля, що на міжнародних трасах М07 та М19, у Рівненській – біля міста Костопіль, через яке проходить автодорога регіонального значення Р05 у напрямку Рівного, в Івано-Франківській – біля Івано-Франківська, що на автодорозі національного значення Н10, в Чернівецькій – у Чернівцях, що на міжнародній автодорозі М19, у Львівській – біля Львова, в Закарпатській – біля Мукачевого, що на міжнародній М06 та національній Н09 автодорогах, в Тернопільській – недалеко від Терехівлі, що на міжнародній трасі М19, в Хмельницькій – у

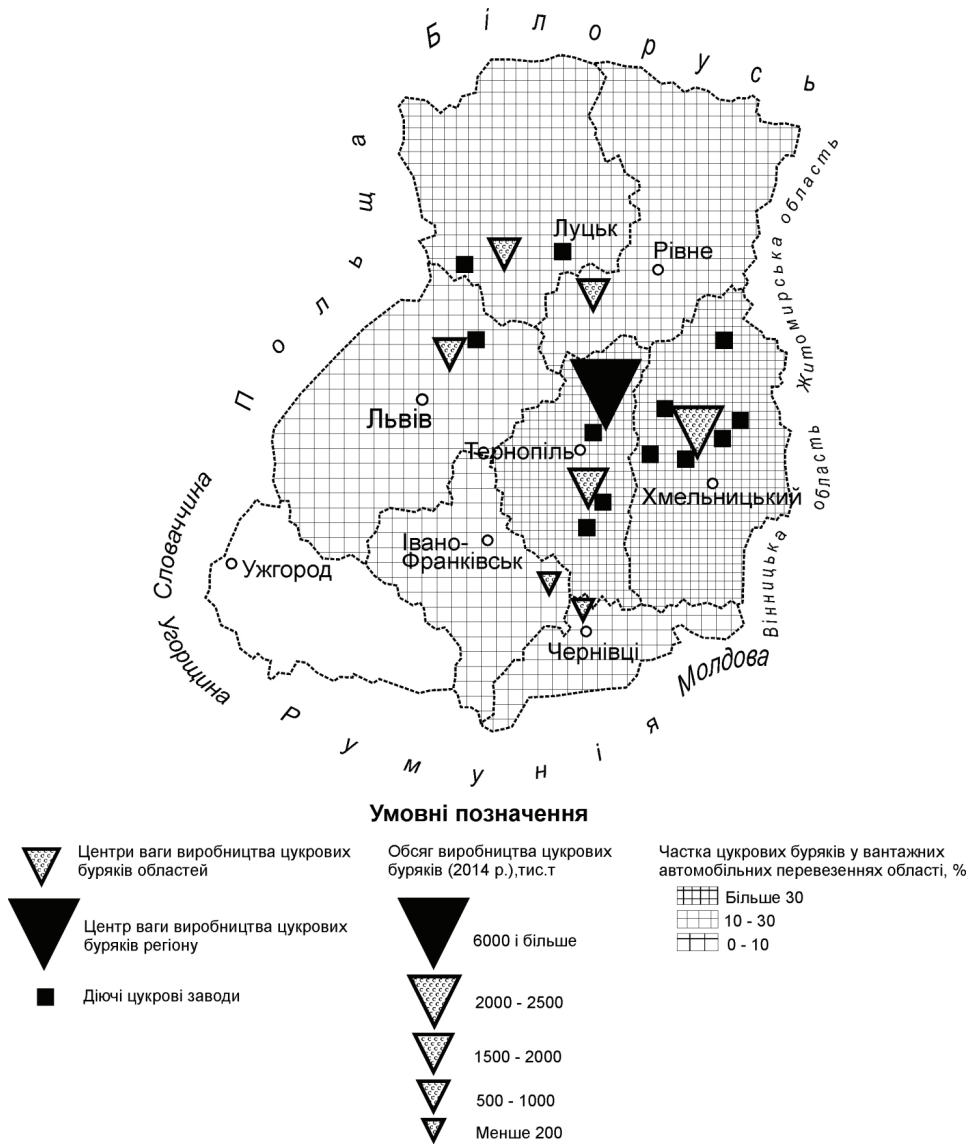


Рис. 1. Розміщення центрів ваги виробництва цукрових буряків у Західному регіоні України

Хмельницькому, що на міжнародній автодорозі М12. Загальний центр найменших відстаней виробництва картоплі для регіону знаходиться в Тернопільській області, біля Зборова, що розташований на автодорозі національного значення Н02. Таке розміщення центрів найменших відстаней є зрозумілим, адже відомо, що основне виробництво картоплі зосереджується у домогосподарствах населення. Для збереження врожаю картоплі потрібні спеціальні овочесховища, а отже, виникає потреба в розбудові складського господарства галузі.

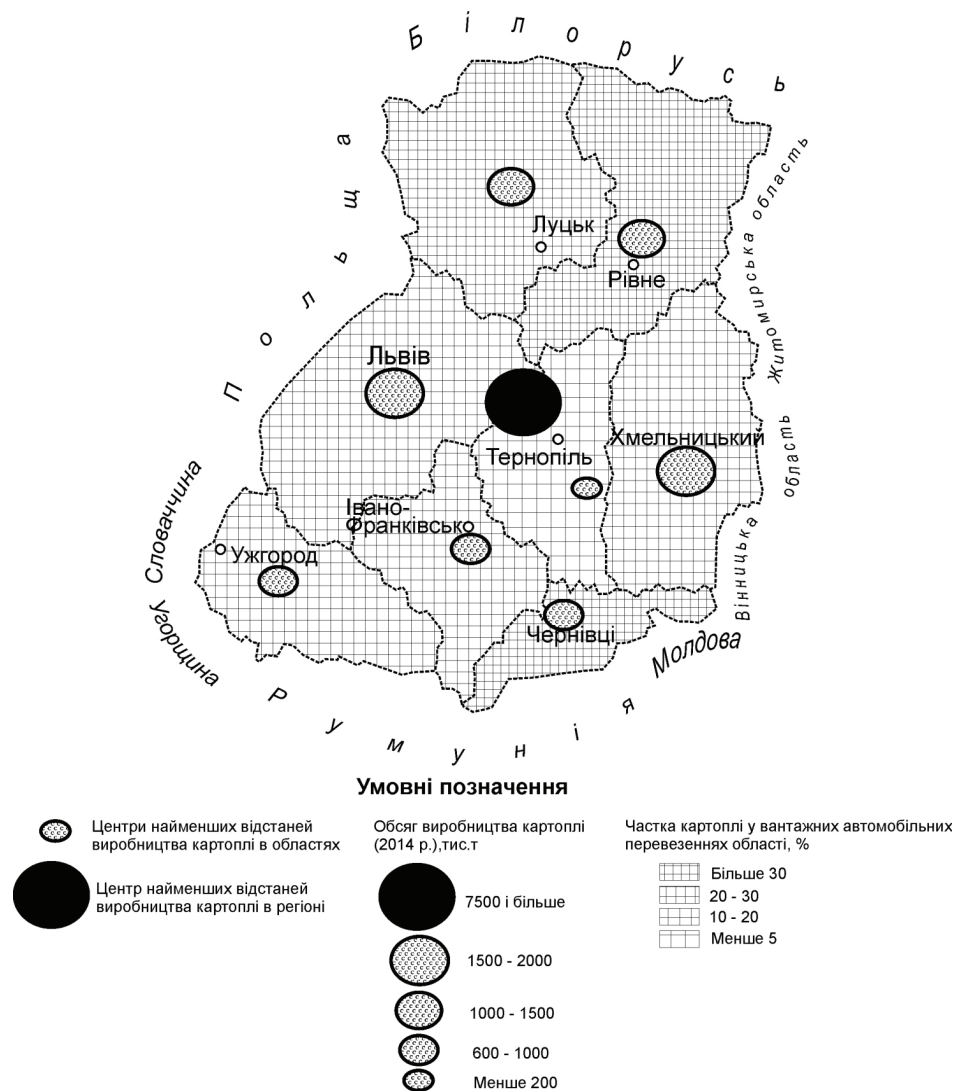


Рис. 2. Розміщення центрів найменших відстаней виробництва картоплі в Західному регіоні України

Розраховане розміщення центрів найменших відстаней виробництва овочів зображене на рис. 3.

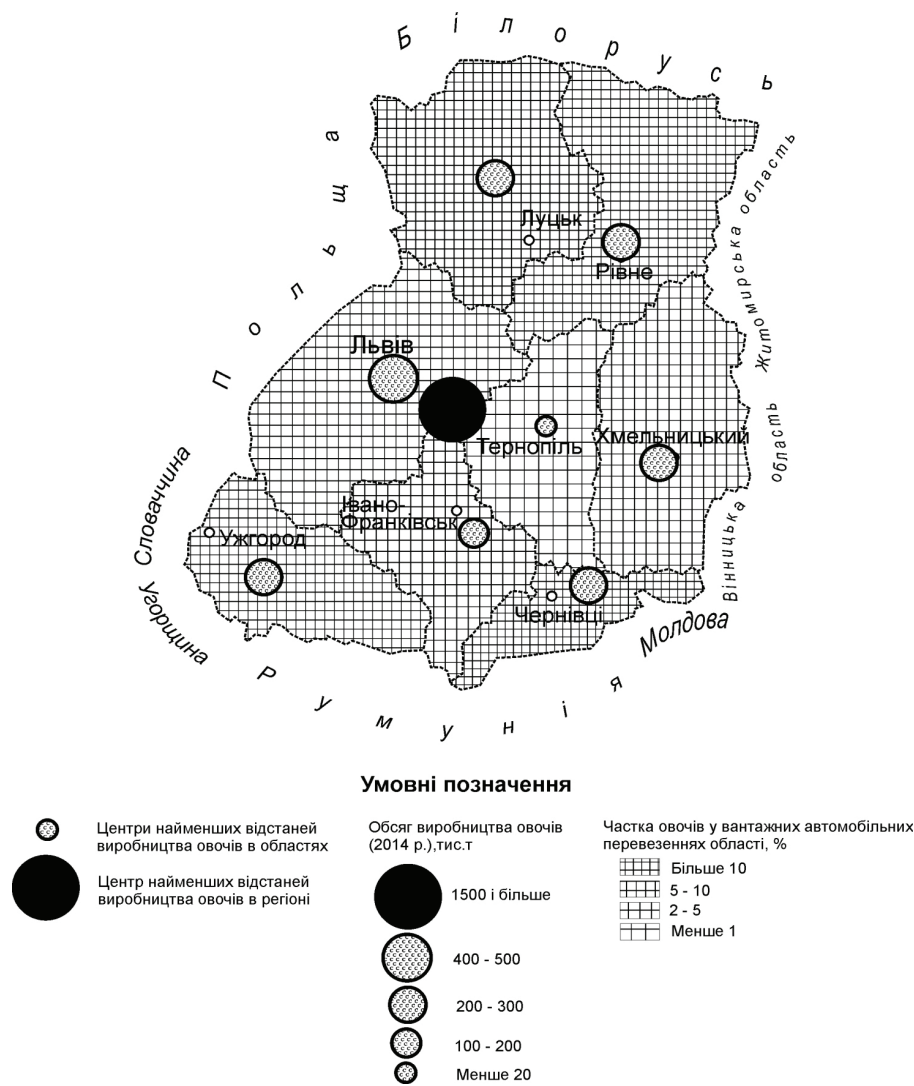


Рис. 3. Розміщення центрів найменших відстаней виробництва овочів у Західному регіоні України

Такий центр у Волинській області знаходиться біля Ковеля, що на міжнародній трасі М19, у Рівненській – біля Рівного, що на автодорозі національного значення Н22, в Івано-Франківській – хоч і в Коломийському районі, проте ближче до Івано-Франківська, ніж до Коломиї, на автодорозі національного значення Н10, в Чернівецькій області – поблизу Хотина, що знаходиться на автодорозі національного значення Н03, у Львівській – у Львові на міжнарод-

ній трасі М10, у Закарпатській – біля міста Іршава, неподалік якого проходить автодорога національного значення Н09, в Тернопільській – у Тернополі, що на міжнародних трасах М12 і М19, у Хмельницькій – біля Хмельницького, що на міжнародній автодорозі М12. Загальний центр найменших відстаней виробництва овочів для регіону знаходиться біля міста Перемишляни, неподалік якого проходить автодорога національного значення Н02 у напрямку Львова. Зазначимо, що основне вирощування овочів, як і картоплі, зосереджене у домогосподарствах населення. Створення розподільчих центрів виробництва овочів є дуже потрібним, адже значний відсоток вирощених овочів через відсутність овочесховищ втрачається під час зберігання.

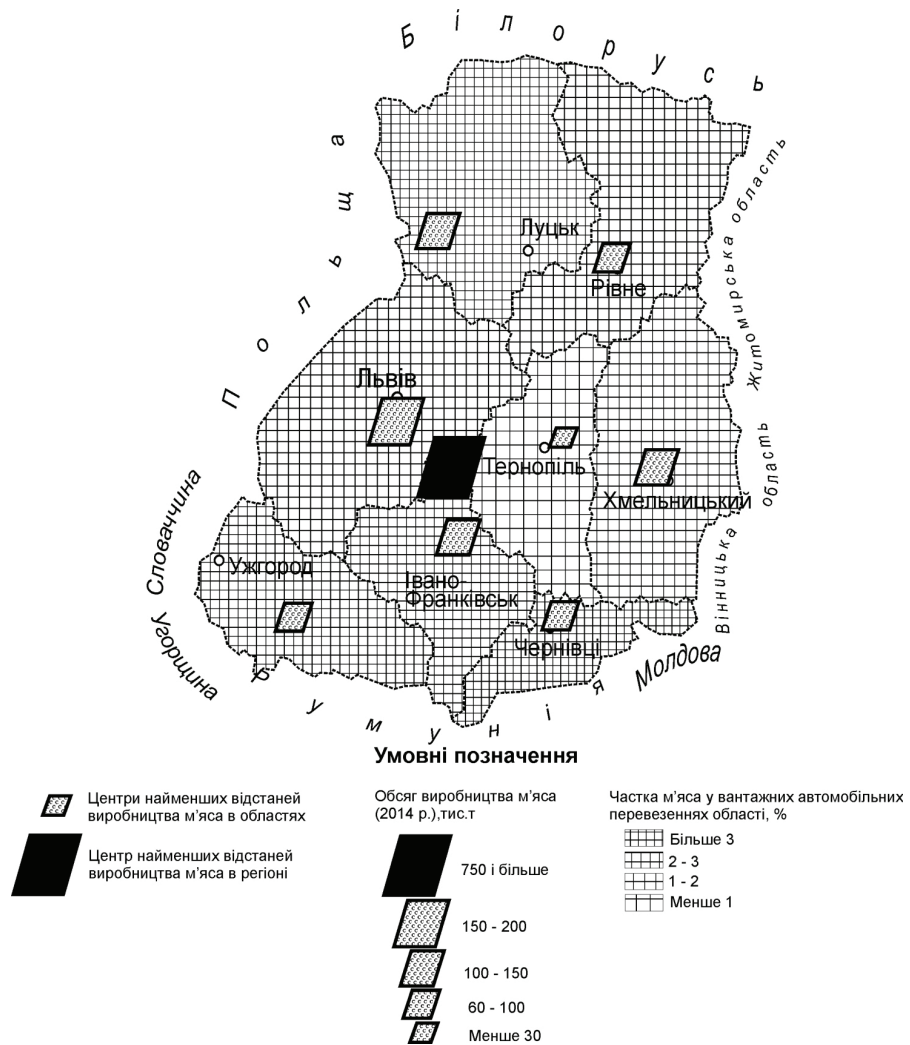


Рис. 4. Розміщення центрів найменших відстаней виробництва м'яса в Західному регіоні України

Розраховане розміщення центрів найменших відстаней виробництва м'яса зображене на рис. 4. Такий центр у Волинській області знаходиться біля Володимира-Волинського, що на автодорозі національного значення Н22, у Рівненській – біля Рівного, що на автодорозі національного значення Н22, в Івано-Франківській – в Івано-Франківську, що на автодорозі національного значення Н09, в Чернівецькій – у Чернівцях, що на міжнародній трасі М19, в Закарпатській – поблизу міста Іршава, неподалік якого проходить автодорога національного значення Н09, у Львівській – поблизу Миколаєва, що на міжнародній автодорозі М06, в Тернопільській – неподалік Збаража, що на міжнародній автодорозі М19, у Хмельницькій – поблизу Хмельницького, що на міжнародній автодорозі М12. Загальний центр найменших відстаней виробництва м'яса для регіону знаходиться біля Рогатина, що на міжнародній трасі М12. Зазначимо, що на ринку м'яса співробітництво агрохолдингів і логістичних посередників (розподільчих центрів) є перспективним з урахуванням обмежених термінів зберігання продукції.

ВИСНОВКИ

Потреба геологістичної оптимізації виникає щоразу під час проектування нової або вдосконалення існуючої регіональної логістичної системи. Геологістична оптимізація розміщення розподільчих центрів для цукрових буряків у Західному регіоні України здійснена на основі центрографічного аналізу. Розраховане розміщення центрів ваги свідчить про їх тяжіння до ринків збуту, зокрема, до діючих цукрових заводів. Міста, в яких доцільно розмістити обласні розподільчі центри для цукрових буряків: Локачі, Дубно, Радехів, Городенка, Заставна, Тербовля, Красилів. Регіональний розподільчий центр для цукрових буряків доцільно розмістити у місті Збараж. Геологістична оптимізація розміщення розподільчих центрів для картоплі, овочів, м'яса в Західному регіоні України здійснена на основі задачі мінімуму сумарних відстаней. Розраховане розміщення центрів ваги свідчить про їх тяжіння як до ринків збуту, так і до виробництв, якими в основному є домогосподарства населення. Міста, в яких доцільно розмістити обласні розподільчі центри для картоплі: Ковель, Костопіль, Івано-Франківськ, Чернівці, Львів, Мукачеве, Тербовля, Хмельницький. Регіональний розподільчий центр для картоплі доцільно розмістити у місті Зборів. Міста, в яких доцільно розмістити обласні розподільчі центри для овочів: Ковель, Рівне, Івано-Франківськ, Хотин, Львів, Іршава, Тернопіль, Хмельницький. Регіональний розподільчий центр для овочів доцільно розмістити у місті Перемишляни. Міста, в яких доцільно розмістити обласні розподільчі центри для м'яса: Володимир-Волинський, Рівне, Івано-Франківськ, Чернівці, Іршава, Миколаїв, Збараж, Хмельницький. Регіональний розподільчий центр для м'яса доцільно розмістити у місті Рогатин. Важливий фактор оптимального розміщення розподільчих центрів – проходження через міста відносно хороших міжнародних та національних автомобільних доріг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ваховська М. Ю.* Оптимізація матеріальних потоків регіону на засадах створення регіонального логістичного центру [Текст]: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.05 / М. Ю. Ваховська; Луц. нац. техн. ун-т. – Луцьк, 2010. – 20 с.
2. *Григорак М. Ю.* Логістична інфраструктура [Текст]: навч. посібник / М. Ю. Григорак, Л. В. Костюченко, О. Є. Соколова. – К.: Логос, 2013. – 400 с.
3. *Грицевич В. С.* Євген Святловський і центрографічний метод [Текст] / В. С. Грицевич // Вісник Київського університету ім. Т.Шевченка. Серія: Географія, №43. – К.: РВЦ Київський університет, 1998. – С.75-76.
4. *Грицевич В. С.* Методи математико-географічного прогнозування та оптимізації [Текст]: Тексти лекцій / В. С. Грицевич. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2016. – 32 с.
5. *Грицевич В. С.* Статистичні ознаки та характеристики їхньої центральної тенденції [Текст]: Тексти лекцій / В. С. Грицевич. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2008. – 44 с.
6. *Ларіна Р. Р.* Теоретико-методологічні основи формування регіональних логістичних систем [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра екон. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка» / Р.Р. Ларіна. – Х., 2006. – 34 с.
7. *Смирнов І. Г.* Логістика: просторово-територіальний вимір [Текст]: монографія / І. Г. Смирнов. – К.: ВГЛ «Обрії», 2004. – 334 с.

REFERENCES

1. *Vakhovska, M.Yu.* (2010), *Optimizatsiya materialnykh potokiv regionu na zasadakh stvorenniya regionalnogo logistychnogo tsentru* [Optimization of material streams in region on the foundation of logistic center's creation], *Extended abstract of candidate's thesis*, Lutsk: Lutsk National Technical University, 20 p.
2. *Grygorak, M.Yu.* (2013), *Logistychna infrastruktura* [Logistics infrastructure], Kyiv: Logos, 400 p.
3. *Grytsevych, V.S.* (1998), *Yevgen Svyatlovskiy i tsentrografichnyj metod* [Yevgen Svyatlovskiy and centrographic method], *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv*, No. 43, pp. 75-76.
4. *Grytsevych, V.S.* (2016), *Metody matematyko-geografichnogo prognozuvannya ta optymizatsiyi* [Methods of mathematical and geographical forecasting and optimization], Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 32 p.
5. *Grytsevych, V.S.* (2003), *Statystychni oznaky ta charakterystyky yikhnoyi tsentralnoyi tendentsiyi* [Statistical features and characteristics of its central tendency], Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 44 p.
6. *Larina, R.R.* (2006), *Teoretyko-metodologichni osnovy formuvannya regionalnykh logistychnykh system* [Theoretic-methodological basics of regional logistics systems forming], *Extended abstract of Doctor's thesis*, Kharkiv, 34 p.
7. *Smyrnov, I.G.* (2004), *Logistyka: prostорово-terytorialnyj vymir* [Logistics: spatial and territorial dimension], Kyiv: Obriyi, 334 p.

Надійшла 17.04.2016

М. И. Сенькив, аспирантка

кафедра экономической и социальной географии,
 Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
 ул. П. Дорошенко, 41, Львов, 79000, Украина
 m.senkiv@lnu.edu.ua

ГЕОЛОГИСТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Резюме

В статье поставлены и решены задачи центрографического анализа и минимума суммарных расстояний для нужд геологической оптимизации размещения распределительных центров для ряда важных сельскохозяйственных продуктов. На

основе центрографического анализа изучено оптимальное размещение распределительных центров для сахарной свеклы в Западном регионе Украины. На основе задачи минимума суммарных расстояний изучено оптимальное размещение распределительных центров для картофеля, овощей, мяса в Западном регионе Украины. Задачи проиллюстрированы соответствующими картограммами и осуществлен содержательный анализ полученных результатов.

Ключевые слова: геологистическая оптимизация, распределительный центр, центрографический анализ, задача минимума суммарных расстояний, Западный регион Украины.

M. I. Senkiv

Economic and Social Geography Department,
Ivan Franko National University of Lviv,
41 P. Doroshenka Str, Lviv, 79000 Ukraine
m.senkiv@lnu.edu.ua

GEOLOGISTICS OPTIMIZATION OF LOCATION OF DISTRIBUTION CENTERS OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN WESTERN REGION OF UKRAINE

Abstract

Purpose of this research is to make geologistics optimization of the location of distribution centers for sugar beet, potato, vegetables, meat in Western region of Ukraine.

Methodology. Geologistics optimization of location of distribution centers for sugar beet, potato, vegetables, meat in Western region of Ukraine is implemented on the basis of centrographic analysis and task of the minimum total distances.

Results. Optimum location of distribution centers for sugar beet in oblasts and in the region in general is investigated on the basis of centrographic analysis. The calculated location of gravity centers indicates its attraction to the markets, in particular, to the acting sugar refineries. It is reasonable to locate the oblasts distribution centers for sugar beet in cities: Lokachi, Dubno, Radekhiv, Gorodenka, Zastavna, Terebovlya, Krasyliv. We propose to locate regional distribution center for sugar beet in Zbarazh. Geologistics optimization of location of distribution centers for potato, vegetables, meat in Western region of Ukraine is implemented on the basis of task of the minimum total distances. The calculated location of smallest distances centers indicates its gravity as to markets and to industries. We propose to locate the oblasts distribution centers for potato in cities: Kovel, Kostopil, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi, Lviv, Mukachevo, Terebovlya, Khmelnytsky. It is reasonable to locate regional distribution center for potato in Zboriv. It is reasonable to locate the oblasts distribution centers for vegetables in cities: Kovel, Rivne, Ivano-Frankivsk, Khotyn, Lviv, Irshava, Ternopil, Khmelnytsky, and regional distribution center for vegetables – in Peremyshlyany. We propose to locate the oblasts distribution centers for meat in cities: Volodymyr-Volynsky, Rivne, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi, Irshava, Mykolaiv, Zbarazh, Khmelnytsky, and it is reasonable to locate regional distribution center for meat in Rohatyn.

Keywords: geologistics optimization, distribution center, centrographic analysis, task of the minimum total distances, Western region of Ukraine.